

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-126060

(43)Date of publication of application : 11.05.2001

(51)Int.Cl.

G06T 5/00  
G06T 7/00  
H04N 1/60  
H04N 1/46

(21)Application number : 11-305978

(71)Applicant : NORITSU KOKI CO LTD

(22)Date of filing : 27.10.1999

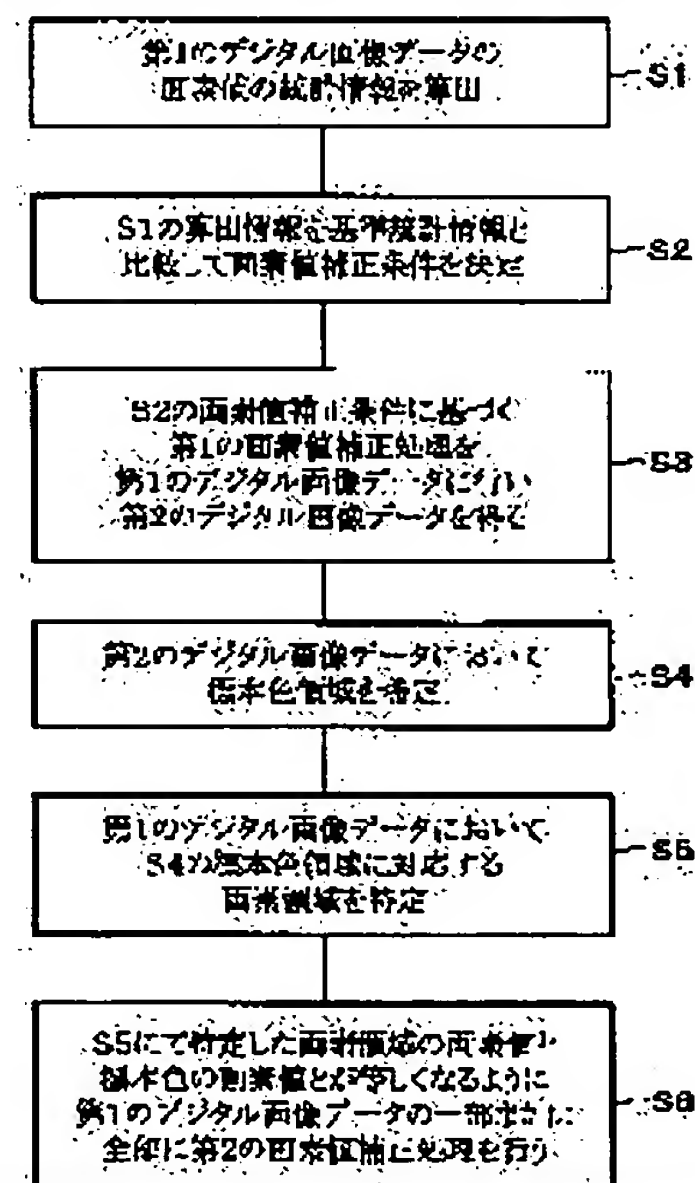
(72)Inventor : KUGO KOUICHI

## (54) PIXEL SPECIFYING METHOD, PICTURE PROCESSING METHOD AND RECORDING MEDIUM RECORDING PIXEL SPECIFYING PROGRAM

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To securely specify a sample color area, which is estimated to originally have the same color as a sample color, from digital picture data having individually different brightness and color tones.

SOLUTION: A sample color area is specified by a method including steps S1 to S2 for comparing statistic information on the pixel value of first digital picture data with the reference statistic information and deciding a pixel value correcting condition for correcting the pixel value of the first digital picture data, a step S3 for executing first pixel value correcting processing to a part or all of the first digital picture data based on the pixel value correcting condition so as to obtain second digital picture data and a step S4 for specifying a sample color area of nearly the same color as a sample color in second digital picture data. Thus, the sample color area is securely specified in the first digital picture data having individually different brightness and color tones.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

08.07.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

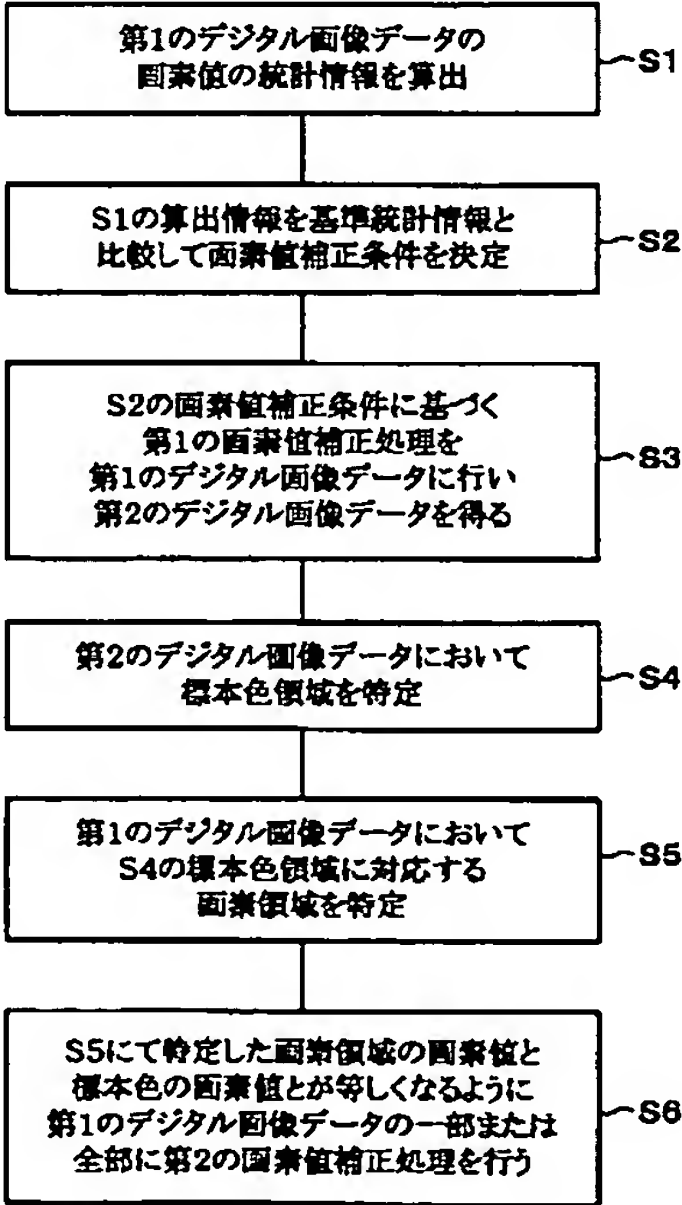
Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-ト*(参考)
G 0 6 T 5/00		G 0 6 F 15/68	3 1 0 A 5 B 0 5 7
7/00		15/70	3 1 0 5 C 0 7 7
H 0 4 N 1/60			3 3 0 Z 5 C 0 7 9
1/46		H 0 4 N 1/40	D 5 L 0 9 6
		1/46	Z
審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 14 頁)			

(21)出願番号	特願平11－305978	(71)出願人	000135313 ノーリツ鋼機株式会社 和歌山県和歌山市梅原579番地の1
(22)出願日	平成11年10月27日(1999. 10. 27)	(72)発明者	久後 耕一 和歌山県和歌山市梅原579－1 ノーリツ 鋼機株式会社内
		(74)代理人	100113701 弁理士 木島 隆一
		最終頁に続く	

(54)【発明の名称】 画素特定方法、画像処理方法および画素特定プログラムを記録した記録媒体

(57)【要約】  
【課題】 個々に明るさや色調の異なるデジタル画像データから、本来標本色と同一の色を有するものと推定される標本色領域を的確に特定する。  
【解決手段】 第1のデジタル画像データの画素値の統計情報を基準統計情報と比較して、第1のデジタル画像データの画素値を補正するための画素値補正条件を決定するステップS1～S2と、第1のデジタル画像データの一部または全部に上記画素値補正条件に基づいた第1の画素値補正処理を行うことにより、第2のデジタル画像データを得るステップS3と、第2のデジタル画像データにおいて、標本色と略同一色である標本色領域を特定するステップS4とを包含する方法により標本色領域の特定を行う。これにより、個々に明るさや色調の異なる第1のデジタル画像データにおいて標本色領域をより的確に特定することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】第1のデジタル画像データの画素値の統計情報を基準統計情報と比較して、該第1のデジタル画像データの画素値を補正するための画素値補正条件を決定するステップと、

上記第1のデジタル画像データの一部または全部に上記画素値補正条件に基づいた第1の画素値補正処理を行うことにより、第2のデジタル画像データを得るステップと、

上記第2のデジタル画像データにおいて、標本色と略同一色である標本色領域を特定するステップと、

上記第1のデジタル画像データにおいて、上記標本色領域に対応する画素領域を特定するステップとを包含することを特徴とする画素特定方法。

【請求項2】第1のデジタル画像データの画素値の統計情報を基準統計情報と比較して、該第1のデジタル画像データの画素値を補正するための複数の画素値補正条件を決定するステップと、

上記第1のデジタル画像データの一部または全部に上記複数の画素値補正条件に基づいた複数の第1の画素値補正処理を行うことにより、複数の第2のデジタル画像データを得るステップと、

上記複数の第2のデジタル画像データにおいて、最も標本色に近い色を有する標本色領域を特定するステップと、

上記第1のデジタル画像データにおいて、上記標本色領域に対応する画素領域を特定するステップとを包含することを特徴とする画素特定方法。

【請求項3】上記標本色は、肌色であることを特徴とする請求項1または2に記載の画素特定方法。

【請求項4】上記第1または第2のデジタル画像データの有する画像パターンと標本パターンとの適合度をも考慮して、上記標本色領域を特定することを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載の画素特定方法。

【請求項5】上記標本パターンは、人の身体の一部または全部をあらわす画像パターンであることを特徴とする請求項4に記載の画素特定方法。

【請求項6】請求項1乃至5のいずれか1項に記載の画素特定方法により特定された画素領域の画素値と上記標本色の画素値とが等しくなるように、上記第1のデジタル画像データの一部または全部に第2の画素値補正処理を行うことを特徴とする画像処理方法。

【請求項7】上記第2の画素値補正処理は、上記第1のデジタル画像データの一部または全部に同一の処理を行うことを特徴とする請求項6に記載の画像処理方法。

【請求項8】第1のデジタル画像データの画素値の統計情報を基準統計情報と比較して、該第1のデジタル画像データの画素値を補正するための画素値補正条件を決定するステップと、

上記第1のデジタル画像データの一部または全部に上記

画素値補正条件に基づいた第1の画素値補正処理を行うことにより、第2のデジタル画像データを得るステップと、

上記第2のデジタル画像データにおいて、標本色と略同一色である標本色領域を特定するステップと、

上記第1のデジタル画像データにおいて、上記標本色領域に対応する画素領域を特定するステップとを包含する画素特定プログラムを記録したことを特徴とする記録媒体。

10 【請求項9】第1のデジタル画像データの画素値の統計情報を基準統計情報と比較して、該第1のデジタル画像データの画素値を補正するための複数の画素値補正条件を決定するステップと、

上記第1のデジタル画像データの一部または全部に上記複数の画素値補正条件に基づいた複数の第1の画素値補正処理を行うことにより、複数の第2のデジタル画像データを得るステップと、

20 上記複数の第2のデジタル画像データにおいて、最も標本パターンとの適合度が高い標本色領域を特定するステップと、

上記第1のデジタル画像データにおいて、上記標本色領域に対応する画素領域を特定するステップとを包含する画素特定プログラムを記録したことを特徴とする記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

30 【発明の属する技術分野】本発明は、画素特定方法、画像処理方法および画素特定プログラムを記録した記録媒体に関し、特に、デジタル画像データから、本来標本色と同一の色を有していたと推定される画素領域を的確に特定する画素特定方法、該画素領域を基準として補正処理を行うことにより画像の明るさや色調を調整する画像処理方法、デジタル画像データから、本来標本色と同一の色を有していたと推定される画素領域を的確に特定する画素特定プログラムを記録した記録媒体に関するものである。

【0002】

40 【従来の技術】一般に、デジタル画像データはその作成条件によって、画像の明るさや色調が異なる。例えば、デジタルカメラの撮像データであれば、画像の明るさや色調は、被写体の種類や、照明を含む撮像環境に大きく依存する。さらには、デジタルカメラの機種が異なれば、CCDや補正回路の特性が異なるため、同一環境で撮像した場合でも画像の明るさや色調は異なることになる。この事情は、モニタやソフトウェアなどの環境が異なるコンピュータ上でデジタル画像データを作成した場合や、銀塩写真やネガフィルムをスキャナで読み取ることによりデジタル画像データを得た場合も同様である。

50 【0003】一方、デジタル画像データを表示、出力、印刷する場合などにあっては、表示画像の明るさや色調

を、標準的な明るさや色調を有する一定の標準状態に揃えたい場合が多い。例えば、デジタルカメラや銀塩写真カメラによる撮像データにおいて、撮像時に照明環境が暗く、得られたデジタル画像データをそのまま表示、出力、印刷したのでは、主要被写体がほとんど見えない場合や、デジタル画像データを作成したハードウェア環境の不適切な設定やノイズの混入により、画像全体が不自然な色調を有しているなどの場合がある。また、複数のハードウェア環境で作成したデジタル画像データを一括して表示、出力、印刷するにあたって、画像の明るさや色調の統一を図る必要が生じる場合もある。

【0004】このような場合に依じて、デジタル画像データの明るさや色調を一定の標準状態に揃えるために広く用いられている手法としては、あらかじめデジタル画像データが含むと推定される標本色を定めておき、デジタル画像データにおいて標本色を含むべき画素領域の色が、あらかじめ定めた標本色と同一になるようにデジタル画像データの明るさや色調を調整する手法がある。

【0005】例えば、撮像データなどのデジタル画像データに、人物像が含まれることがあらかじめ判明している場合には、肌色を標本色として定めることにより、デジタル画像データの明るさや色調を調整することができる。つまり、このデジタル画像データは人物像を含んでいるのだから、照明不良などにより画像が暗かったり、ハードウェアの設定に起因して画像全体が青味を帯びているとしても、標準状態においては適切な明るさの肌色を表現する領域を必ず含んでいる。したがって、デジタル画像データ中において、人物の肌をあらわす標本色領域を的確に特定した後、該領域の色が標準的な明るさ・色調である肌色と同一になるように、画像全体の明るさを明るくしたり、色調を補正することにより、自然な明るさや色調のデジタル画像データを得ることができるものである。なお、人物の肌色を例に挙げて説明したのは、一般に、人物の肌の色は表示画像の自然さを左右する重要な要素であることが多いからである。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】このような手法を採用するためには、上記の例で言えば、人物の肌をあらわす標本色領域がデジタル画像データの何処に含まれるかを適切に特定する必要がある。従来は、未処理のデジタル画像データにおいて、標本色、上記の例で言えば肌色に比較的近い色を有する部分を標本色領域であると特定していた。具体的には、デジタル画像データがRGB（赤緑青）の3色からなる場合、RGBそれぞれの画素値に所定範囲を設定し、RGBそれぞれの画素値が該所定範囲内にある画素領域を、標本色領域であるとして判定していた。

【0007】しかし、デジタル画像データが上記所定範囲の画素値を有する画素領域を含まない場合に、この判定方法によって標本色領域を特定するためには、判定の

条件を緩める必要が生じる。すなわち、上記所定範囲を拡大しながら判定を繰り返し、少しでも標本色に近い色を有する領域を標本色領域として特定することになる。このような場合、判定の条件を緩めるうちに、標本色とは大きく異なる色を有する領域を標本色領域であるとして、誤って特定する確率が高くなるという問題が生じていた。例えば、デジタル画像データが逆光下で撮像した人物像である場合に、人物像領域には標本色として定めている肌色を発見できず、背景領域の一部を標本色領域であると誤特定する現象が発生していた。

【0008】本発明は、以上のような課題を解決するためになされたもので、その目的は、個々に明るさや色調の異なるデジタル画像データから、本来標本色と同一の色を有するものと推定される標本色領域を的確に特定する画素特定方法、該標本色領域を基準としてデジタル画像データの補正処理を行うことにより画像の明るさや色調を調整する画像処理方法、個々に明るさや色調の異なるデジタル画像データから、本来標本色と同一の色を有するものと推定される標本色領域を的確に特定する画素特定プログラムを記録した記録媒体を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明に係る画素特定方法は、上記の課題を解決するために、第1のデジタル画像データの画素値の統計情報を基準統計情報と比較して、該第1のデジタル画像データの画素値を補正するための画素値補正条件を決定するステップと、上記第1のデジタル画像データの一部または全部に上記画素値補正条件に基づいた第1の画素値補正処理を行うことにより、第2のデジタル画像データを得るステップと、上記第2のデジタル画像データにおいて、標本色と略同一色である標本色領域を特定するステップと、上記第1のデジタル画像データにおいて、上記標本色領域に対応する画素領域を特定するステップとを包含することを特徴としている。

【0010】また、請求項8の発明に係る記録媒体は、上記の課題を解決するために、第1のデジタル画像データの画素値の統計情報を基準統計情報と比較して、該第1のデジタル画像データの画素値を補正するための画素値補正条件を決定するステップと、上記第1のデジタル画像データの一部または全部に上記画素値補正条件に基づいた第1の画素値補正処理を行うことにより、第2のデジタル画像データを得るステップと、上記第2のデジタル画像データにおいて、標本色と略同一色である標本色領域を特定するステップと、上記第1のデジタル画像データにおいて、上記標本色領域に対応する画素領域を特定するステップとを包含する画素特定プログラムを記録したことを特徴としている。

【0011】上記の画素特定方法および記録媒体の構成において、第1のデジタル画像データの画素値の統計情

10

20

30

40

50



報とは、第1の画像データの画素値から統計的に算出されるデータをいう。具体的には、第1のデジタル画像データのRGB各画素における画素値の平均値や最大値、最小値、標準偏差などの統計算出値や、画素値のヒストグラムなどの統計分布などがこれに含まれる。

【0012】また、上記の画素値補正条件とは、例えば、画像の明るさを明るくしたり、画像の色調を調整するなど、第1のデジタル画像データの画素値を一定のアルゴリズムにしたがって補正するための条件をいう。

【0013】さらに、第2のデジタル画像データの標本色領域に対応する第1のデジタル画像データの画素領域とは、第2のデジタル画像データにおける標本色領域が、上記第1の画素値補正処理前に第1のデジタル画像データにおいて占めていた画素領域をいう。

【0014】上記の構成によれば、第1のデジタル画像データが、あらかじめ定めた標本色とは大きく異なる色領域のみからなる場合であっても、第1のデジタル画像データより標準的な画素値の統計値を持ち、標本色に近づいた色領域を有すると期待される第2のデジタル画像データが得られる。さらに、第2のデジタル画像データにおいて特定された標本色領域に対応する第1のデジタル画像データの画素領域が特定される。

【0015】これにより、第1のデジタル画像データが、標本色とは大きく異なる色領域のみからなり、第1のデジタル画像データにおいて標本色領域を特定することが困難である場合でも、標本色領域であるか否かの判定条件を緩めることなく、第1のデジタル画像データにおいて標本色を有するべき画素領域を的確に特定することができる。

【0016】請求項2の発明に係る画素特定方法は、上記の課題を解決するために、第1のデジタル画像データの画素値の統計情報を基準統計情報と比較して、該第1のデジタル画像データの画素値を補正するための複数の画素値補正条件を決定するステップと、上記第1のデジタル画像データの一部または全部に上記複数の画素値補正条件に基づいた複数の第1の画素値補正処理を行うことにより、複数の第2のデジタル画像データを得るステップと、上記複数の第2のデジタル画像データにおいて、最も標本色に近い色を有する標本色領域を特定するステップと、上記第1のデジタル画像データにおいて、上記標本色領域に対応する画素領域を特定するステップとを包含することを特徴としている。

【0017】上記の構成において、第1のデジタル画像データの画素値の統計情報、第1の画素値補正処理、および第2のデジタル画像データの標本色領域に対応する第1のデジタル画像データの画素領域の意義は請求項1および8と同じである。

【0018】また、上記複数の画素値補正条件とは、明るさ補正処理と色調補正処理のように異なる種類の画素値補正条件をいうほか、同種の画素値補正条件であって

も異なる補正式やパラメータを用いる場合を含む。

【0019】上記の構成によれば、第1のデジタル画像データより標準的な画素値の統計値を持ち、標本色に近づいた色領域を有すると期待される第2のデジタル画像データが複数得られる。したがって、第1のデジタル画像データの明るさや色調が標準状態と大きく異なる場合であっても、複数種類の画素値補正処理を行うことによって、より標本色に近い領域を有する第2のデジタル画像データを得ることが容易になる。

【0020】これにより、第1のデジタル画像データには、あらかじめ定めた標本色である画素領域が含まれない場合であっても、標本色領域であるか否かの判定条件を緩めることなく、第1のデジタル画像データにおいて標本色を有するべき画素領域をよりの確に特定することができる。

【0021】請求項3の発明に係る画素特定方法は、上記の課題を解決するために、請求項1または2の構成において、上記標本色は、肌色であることを特徴としている。

【0022】上記の構成によれば、請求項1または2の作用に加えて、第2のデジタル画像データにおいて人物の肌色を有する標本色領域に対応する第1のデジタル画像データの画素領域が特定される。なお、ここでいう肌色とは、社会通念に照らして人物の肌を表現していると判断される全ての色を含む。

【0023】これにより、請求項1または2の効果に加えて、第1のデジタル画像データが人物像を含む場合には、画像の明るさや色調の自然さを大きく左右する人物の肌色を有するべき画素領域を的確に特定することができる。

【0024】請求項4の発明に係る画素特定方法は、上記の課題を解決するために、請求項1乃至3のいずれか1項の構成において、上記第1または第2のデジタル画像データの有する画像パターンと標本パターンとの適合度をも考慮して、上記標本色領域を特定することを特徴としている。

【0025】上記の構成において、標本パターンとは、第1のデジタル画像データが標本色と一体となる一定のパターンを有する画像を含むことがあらかじめ判明している場合の該パターンをいう。

【0026】上記の構成によれば、請求項1乃至3のいずれか1項の作用に加えて、着目領域の色が標本色に近いか否かの判定だけでなく、第1または第2のデジタル画像データにおける着目領域の画像パターンとあらかじめ定めた標本パターンとの適合度をも総合的に考慮したうえで、第2のデジタル画像データの標本色領域や、対応する第1のデジタル画像データの画素領域が特定されることになる。

【0027】これにより、請求項1乃至3のいずれか1項の効果に加えて、第1のデジタル画像データが一定の

色とパターンを有する画像を含むことがあらかじめ判明している場合には、第1のデジタル画像データまたは第1のデジタル画像データから生成された第2のデジタル画像データの画像データのパターン情報をも利用することにより、第1のデジタル画像データにおいて標本色を有するべき画素領域をよりの確に特定することができる。

【0028】請求項5の発明に係る画素特定方法は、上記の課題を解決するために、請求項4の構成において、上記標本パターンは、人の身体の一部または全部をあらわす画像パターンであることを特徴としている。

【0029】上記の構成によれば、請求項4の作用に加えて、第1または第2のデジタル画像データの着目領域の画像と、人の身体の一部または全部をあらわす画像パターンとの適合性判断が行われる。したがって、第2のデジタル画像データの色情報と、第1または第2のデジタル画像データのパターン情報の両者を利用して、第2のデジタル画像データの標本色領域が特定される。なお、人の身体の一部または全部をあらわす画像パターンの例としては、人の顔をあらわす画像パターンや手をあらわす画像パターンなどがある。

【0030】これにより、請求項4の効果に加えて、第1のデジタル画像データのあらわす画像が人の身体の一部または全部を含むことがあらかじめ判明している場合には、第2のデジタル画像データの標本色領域の特定、さらには第1のデジタル画像データにおいて標本色を有するべき画素領域をよりの確に特定することができる。

【0031】請求項6の発明に係る画像処理方法は、上記の課題を解決するために、請求項1乃至5のいずれか1項に記載の画素特定方法により特定された画素領域の画素値と上記標本色の画素値とが等しくなるように、上記第1のデジタル画像データの一部または全部に第2の画素値補正処理を行うことを特徴としている。

【0032】上記の構成によれば、請求項1乃至5のいずれか1項の作用に加えて、第2のデジタル画像データの標本色領域に対応するものとして特定された第1のデジタル画像データの画素領域の色が、あらかじめ定めた標本色と同一になるように、第1のデジタル画像データの一部または全部に画素値補正処理が行われる。

【0033】これにより、請求項1乃至5のいずれか1項の効果に加えて、第1のデジタル画像データの明るさや色調が標準的な画像の明るさや色調からずれている場合でも、第1のデジタル画像データにおいて重要な画像領域である、標本色を有するべき画素領域の明るさや色調を標準的な標本色に揃えることができる。

【0034】請求項7の発明に係る画像処理方法は、上記の課題を解決するために、請求項6の構成において、上記第2の画素値補正処理は、上記第1のデジタル画像データの一部または全部に同一の処理を行うことを特徴としている。

【0035】上記の構成において、同一の処理とは、画像の明るさを一律に増減したり、画像の色調を一律にシフトしたりする画素値補正処理のことをいう。

【0036】上記の構成によれば、請求項6の作用に加えて、第2のデジタル画像データの標本色領域に対応するものとして特定された第1のデジタル画像データの画素領域が、あらかじめ定めた標本色と同一色になるように、第1のデジタル画像データの一部または全部に同一の画素値補正処理が行われる。

【0037】これにより、請求項6の効果に加えて、第1のデジタル画像データのもつ色バランスや自然な明暗を崩さずに、個々に異なる明るさや色調を有する第1のデジタル画像データの画像状態を表示、出力、印刷などに適した一定の標準状態へと揃えることができる。

【0038】請求項9の発明に係る記録媒体は、上記の課題を解決するために、第1のデジタル画像データの画素値の統計情報を基準統計情報と比較して、該第1のデジタル画像データの画素値を補正するための複数の画素値補正条件を決定するステップと、上記第1のデジタル画像データの一部または全部に上記複数の画素値補正条件に基づいた複数の第1の画素値補正処理を行うことにより、複数の第2のデジタル画像データを得るステップと、上記複数の第2のデジタル画像データにおいて、最も標本パターンとの適合度が高い標本色領域を特定するステップと、上記第1のデジタル画像データにおいて、上記標本色領域に対応する画素領域を特定するステップとを包含する画素特定プログラムを記録したことを特徴としている。

【0039】上記の構成において、第1のデジタル画像データの画素値の統計情報、第1の画素値補正処理および第2のデジタル画像データの標本色領域に対応する第1のデジタル画像データの画素領域の意義は請求項1および8と同じであり、標本パターンの意義は請求項4と同じである。

【0040】また、上記複数の画素値補正条件とは、明るさ補正処理と色調補正処理のように異なる種類の画素値補正条件をいうほか、同種の画素値補正条件であっても異なる補正式やパラメータを用いる場合を含む。

【0041】上記の構成によれば、第1のデジタル画像データより標準的な画素値の統計値を持ち、標本色に近づいた色領域を有すると期待される第2のデジタル画像データが複数得られる。したがって、第1のデジタル画像データの明るさや色調が標準状態と大きく異なる場合であっても、複数種類の画素値補正処理を行うことにより、あらかじめ定めた標本パターンとの適合度がより高く、標本色を有するべき領域を有する第2のデジタル画像データを得ることが容易になる。

【0042】これにより、第1のデジタル画像データには、あらかじめ定めた標本色である画素領域が含まれない場合であっても、標本色領域であるか否かの判定条件

を緩めることなく、第1のデジタル画像データにおいて標本色を有するべき画素領域をよりの確に特定することができる。

【0043】

【発明の実施の形態】本発明の実施の一形態について、図面に基づいて説明すれば、以下のとおりである。

【0044】図2に示した画像処理システム1は、デジタル写真を撮像し、デジタル画像データD<sub>1</sub>（第1のデジタル画像データ）を出力するデジタルカメラ10と、デジタル画像データD<sub>1</sub>をデジタル画像データD<sub>2</sub>（第2のデジタル画像データ）に変換し、さらに、デジタル画像データD<sub>2</sub>で特定した標本色領域情報に基づいて、デジタル画像データD<sub>2</sub>をデジタル画像データD<sub>3</sub>に変換するコンピュータ20と、デジタル画像データD<sub>3</sub>をプリントするデジタルプリンタ30とを含んでいる。

【0045】コンピュータ20は、デジタル画像データD<sub>1</sub>をデジタル画像データD<sub>2</sub>（第2のデジタル画像データ）に変換してデジタル画像データD<sub>2</sub>の標本色領域を特定する画素特定プログラム（画素特定方法）を含み、デジタル画像データD<sub>2</sub>の標本色領域情報に基づいてデジタル画像データD<sub>2</sub>をデジタル画像データD<sub>3</sub>に変換する画像処理プログラム（画像処理方法）を実行するCPU22を備えている。CPU22には、デジタルカメラ10とのデータ入出力をとりもつ入力インタフェース部21およびデジタルプリンタ30とのデータ入出力をとりもつ出力インタフェース部26が接続されている。さらに、CPU22はバス25によって、読み出し専用メモリであるROM23及びランダムアクセスメモリであるRAM24と相互に接続されている。

【0046】RAM24は、典型的には、コンピュータ20に内蔵される半導体メモリやハードディスクであるが、コンピュータ20本体と分離可能に構成される記録媒体、例えば、磁気テープやカセットテープ等のテープ媒体、フロッピー（登録商標）ディスクやハードディスク等の外部磁気ディスク、CD-ROM等の光ディスクやICカードであってもよい。

【0047】また、コンピュータ20は、ユーザインタフェースを提供するユーザインタフェース部27を備えている。キーボード27a、マウス27bおよびディスプレイ装置27cなどの入出力機器がユーザインタフェース部27を介してCPU22に接続される。

【0048】画像処理システム1において、デジタルカメラ10から出力されたデジタル画像データD<sub>1</sub>は、入力インタフェース部21を介してCPU22に入力されると、一旦、バス25を介してRAM24に格納される。格納されたデジタル画像データD<sub>1</sub>は、CPU22に読み出され、画素特定プログラムによって画素値補正処理、画素特定処理されることにより、標本色領域を特定されたデジタル画像データD<sub>2</sub>として、再びRAM24に格納される。

【0049】さらに、デジタル画像データD<sub>1</sub>は、画像処理プログラムによって、デジタル画像データD<sub>2</sub>の標本色領域情報に基づき、画像の明るさや色調を調整されたデジタル画像データD<sub>2</sub>としても、RAM24に格納される。CPU22が実行する画素特定プログラムおよび画像処理プログラムは、RAM24に格納されていてもよいし、プログラムに変更を加える必要性がなければ、ROM23に格納されていてもよい。デジタルプリンタ30は、CPU22の指令に従い、出力インタフェース部26を介してRAM24に格納されたデジタル画像データD<sub>2</sub>を受け取り、プリントする。

【0050】図1に、CPU22によって実行されるプログラムの概略フローを示す。プログラムは、ステップ1～5の各ステップからなる画素特定プログラムと、ステップ6のステップからなる補正処理プログラムからなっている。（以下、各ステップをS1～S6と略記する。）

【0051】まず、S1にて、デジタル画像データD<sub>1</sub>の画素値の統計情報を算出する。

【0052】デジタル画像データD<sub>1</sub>の画素値の統計情報とは、デジタル画像データD<sub>1</sub>の各画素における画素値の平均値や最大値、最小値、標準偏差などの統計算出値や、画素値のヒストグラム分布などの統計分布をいう。さらに、画素値の最大値と最小値の比をあらわすコントラストなど、統計量を基に計算したデータも該統計情報に含まれる。

【0053】S2では、S1で算出した統計情報を基準統計情報と比較して、画素値補正条件を決定する。

【0054】基準統計情報とは、取り扱いの対象となるデジタル画像データのうち、標準的な明るさや色調を持つデジタル画像データが有すると期待される画素値の統計情報をいう。例えば、あらかじめサンプルとして多数のデジタル画像データD<sub>1</sub>の画素値の平均値を計算することにより、サンプルと同様の被写体を撮像した画像のデジタル画像データD<sub>1</sub>に期待される画素値の平均値が、基準統計情報として設定されている場合などがある。

【0055】S1で算出した統計情報を基準統計情報と比較して、画素値補正条件を決定する具体例としては、以下のようなものが挙げられる。

①着目するデジタル画像データD<sub>1</sub>の画素値の平均値が、基準統計情報としての平均画素値より20%小さい場合に、デジタル画像データD<sub>1</sub>の全画素の画素値を20%大きくするという画素値補正条件を決定する場合

②着目するデジタル画像データD<sub>1</sub>のRGB各色における画素値分布が、基準統計情報としての色バランス（赤画素平均値：緑画素平均値：青画素平均値＝1：1：1）に比較して大きくずれている場合に、デジタル画像データD<sub>1</sub>の色バランスが赤画素平均値：緑画素平均値：青画素平均値＝1：1：1となるように、各色毎に

50 値：青画素平均値＝1：1：1となるように、各色毎に



異なる倍率で画素値を変倍するという画素値補正条件を決定する場合

ここで、画素値補正条件は一つに限られず、複数（例えば上記①と②の両方）決定されてもよい。

【0056】なお、基準統計情報はS2の実行前に規定されている必要があるが、該基準統計情報は、あらかじめ、ROM23やRAM24に格納してあってもよいし、キーボード27aやマウス27bなどの入力機器やネットワークを介して入力を受け付け、入力された情報をRAM24などに設定情報として納めておいてもよい。

【0057】S3では、S2にて決定された画素値補正条件に基づいて、デジタル画像データD<sub>1</sub>に第1の画素値補正処理を行い、デジタル画像データD<sub>2</sub>を得る。

【0058】ここで、第1の画素値補正処理はデジタル画像データD<sub>1</sub>の一部にのみ行ってもよい。デジタル画像データD<sub>1</sub>の一部にのみ第1の画素値補正処理を行う場合としては、後のS4にて特定すべきデジタル画像データD<sub>2</sub>における標本色領域が画像中央部に位置するとあらかじめ判明しており、該画素領域においてのみデジタル画像データD<sub>1</sub>の仮補正処理を行えば十分であると判断した場合などがある。

【0059】また、S2で複数の画素値補正条件を決定している場合には、デジタル画像データD<sub>1</sub>に各条件で画素値補正処理を行うことにより、S2で決定した画素値補正条件と同数の、異なるデジタル画像データD<sub>2</sub>を得ることができる。

【0060】S4では、S3にて得られたデジタル画像データD<sub>2</sub>の中から、標本色領域を特定する。具体的には、デジタル画像データD<sub>2</sub>の着目画素の中で、RGB各色画素の画素値の組み合わせが、標本色の画素値として設定したRGB各色の画素値の組み合わせと略同一である、もしくは最も近い画素領域を特定する。

【0061】標本色となる画素値は、S4の実行前に決定されている必要があるが、該画素値はあらかじめ、ROM23やRAM24に格納してあってもよいし、キーボード27aやマウス27bなどの入力機器やネットワークを介して入力を受け付け、入力された情報をRAM24などに設定情報として納めておいてもよい。さらには、あらかじめROM23やRAM24に格納されている多種の標本色画素値から操作者が適宜選択してもよい。赤、緑、青各色の画素値をそれぞれV<sub>r</sub>、V<sub>g</sub>、V<sub>b</sub>であらわし、特に標本色データをV<sub>sr</sub>、V<sub>sg</sub>、V<sub>sb</sub>であらわすと、標本色は、例えば、V<sub>sr</sub>=200、V<sub>sg</sub>=130、V<sub>sb</sub>=20といった各色画素値の組み合わせとして表現される。

【0062】デジタル画像データD<sub>2</sub>の着目画素におけるRGB各色の画素値の組み合わせが、標本色におけるRGB各色の画素値の組み合わせと略同一であるか否か、もしくは最も近い値であるか否かの判定について

は、任意のアルゴリズムを用いることができる。

【0063】一つ又は二つ以上のデジタル画像データD<sub>2</sub>のいずれにも、標本色の画素値と略同一あるいは近いものと判定できる領域が存在しない場合には、判定条件を緩和してもよい。例えば、標本色たる画素値の設定値がV<sub>sr</sub>=200、V<sub>sg</sub>=130、V<sub>sb</sub>=20である場合に、RGB各色の画素値に一定の幅を持たせて、160≤V<sub>r</sub>≤240、100≤V<sub>g</sub>≤160、15≤V<sub>b</sub>≤25の範囲である画素領域を標本色領域であると判断してもよい。

【0064】なお、既述の通り、従来技術においてはかかる判定条件の緩和によって、標本色とは大きく異なる色を有する領域を標本色領域であると誤って特定する確率が高くなるという問題点が生じていた。しかし、本実施の形態においては、あらかじめ、デジタル画像データD<sub>1</sub>を標準的な画素値統計情報を有するデジタル画像データD<sub>2</sub>へと補正処理してから、判定条件を緩和して標本色領域の特定を行うものであるから、従来技術に比べて、誤特定の問題は大きく改善され、標本色領域の特定精度は向上する。

【0065】なお、デジタル画像データD<sub>2</sub>が標本色領域に付随する一定の画像パターンを含むことがあらかじめ判明している場合には、該画像パターンを標本パターンとして設定しておくことにより、着目領域の有する色だけでなく、該着目領域の有する画像パターンと標本パターンとの適合性をも考慮して、標本色領域を特定することができる。

【0066】S5では、S4にて特定したデジタル画像データD<sub>2</sub>の標本色領域に対応するデジタル画像データD<sub>1</sub>の画素領域を特定する。

【0067】ここで、デジタル画像データD<sub>1</sub>の標本色領域に対応するデジタル画像データD<sub>2</sub>の画素領域とは、デジタル画像データD<sub>2</sub>における標本色領域が、S3における画素値補正処理前にデジタル画像データD<sub>1</sub>において占めていた画素領域をいう。したがって、デジタル画像データD<sub>1</sub>とデジタル画像データD<sub>2</sub>とのデータ配列形式などが異なる場合であっても、デジタル画像データD<sub>2</sub>の標本色領域に対応するデジタル画像データD<sub>1</sub>の画素領域を特定することは可能である。

【0068】S6では、S5で特定したデジタル画像データD<sub>1</sub>の画素領域の画素値と、標本色の設定画素値とが等しくなるように、デジタル画像データD<sub>1</sub>の一部または全部に第2の画素値補正処理を行う。

【0069】つまり、デジタル画像データD<sub>1</sub>に第2の画素値補正処理を施すことによって、少なくとも、S5で特定されたデジタル画像データD<sub>1</sub>の画素領域については、標本色の設定画素値と等しい画素値を与えられることになる。

【0070】例えば、S5で特定されたデジタル画像データD<sub>1</sub>の画素領域の画素値が195≤V<sub>r</sub>≤205、

10

20

30

40

50



$125 \leq V_r \leq 135$ ,  $17 \leq V_g \leq 23$  の範囲であれば、該画素領域の画素値を、標本色の設定画素値である  $V_{sr} = 200$ ,  $V_{sg} = 130$ ,  $V_{sb} = 20$  に変更する内容で第2の画素値補正処理を行うことにより、デジタル画像データ  $D_1$  を得る例などが挙げられる。

【0071】デジタル画像データ  $D_1$  のうち、S5で特定された画素領域以外の領域の処理については、任意である。例えば、S5で特定された画素領域から位置的に離れた画素領域や、S5で特定された画素領域の画素値とは大きく異なる画素値を有する画素領域については、ほとんど画素値を変化させないような第2の画素値補正処理を自由に設定することができる。

【0072】一方、第2の画素値補正処理を、デジタル画像データ  $D_1$  の一部または全部について同一の処理を行うものとしたならば、デジタル画像データ  $D_1$  のもつ色バランスや自然な明暗を崩さずに、個々に異なる明るさや色調を有するデジタル画像データ  $D_1$  の画像状態を表示、出力、印刷などに適した一定の標準状態へと簡易に揃え、自然な明るさや色調を有するデジタル画像データ  $D_1$  を得ることができる。ここで同一の処理とは、例えば、デジタル画像データ  $D_1$  の画素値を一律に増減したり、デジタル画像データ  $D_1$  の色バランスを一律に赤くしたりする第2の画素値補正処理をいう。

【0073】

【実施例】（実施例1）次に、図面に基づいて、S1～S5の各ステップからなる画素特定処理と、S6のステップからなる画素値補正処理の一具体例を説明する。

【0074】本実施例においては、デジタル画像データ  $D_1$  として、いわゆるVGA（video graphics array）規格に対応する、縦方向480個、横方向640個に配列されたカラー画素に対応したデジタル画像データを考える。個々のカラー画素におけるデジタル画像データは、赤緑青各色1個ずつの画素値  $V_r$ ,  $V_g$ ,  $V_b$  から構成されている。したがって、デジタル画像データ  $D_1$  は縦方向480個×横方向640個×3色=921600個の画素値データの集合体である。画素値データが大きいものほど、デジタル画像データ  $D_1$  のあらかず画像の画素明るさが大きいものとする。なお、画像をディスプレイに表示する場合には、画素明るさは輝度に相当し、画像を印刷する場合には、画素明るさは濃度の補数に相当する。

【0075】ここで、デジタル画像データ  $D_1$  はデジタルカメラ10にて撮像された人物像に対応するものであり、撮像時の照明環境やハードウェアの設定が標準的であるならば、標本色たる肌色（設定値  $V_{sr} = 200$ ,  $V_{sg} = 130$ ,  $V_{sb} = 20$ ）と略同一であると判断できる画素値領域を含むことがあらかじめ期待できるものとする。

【0076】まず、S1では、デジタル画像データ  $D_1$  50

の画素値の統計情報として、デジタル画像データ  $D_1$  の全画素について、RGB各色別の平均画素値を算出する。ここでは、全赤画素の平均画素値を  $AVE(V_r)$  であらわすと、 $AVE(V_r) = 80$ ,  $AVE(V_g) = 110$ ,  $AVE(V_b) = 150$  を得た。

【0077】次に、S2では、S1で算出された統計情報を基準統計情報と比較して、画素値補正条件を決定する。

【0078】基準統計情報としては、デジタル画像データ  $D_1$  と同様な被写体を撮像した複数のデジタル画像データの平均画素値を計算することにより、 $AVE(V_r) = 100$ ,  $AVE(V_g) = 100$ ,  $AVE(V_b) = 100$  が設定されているものとする。

【0079】S1で算出した  $AVE(V_r) = 80$ ,  $AVE(V_g) = 110$ ,  $AVE(V_b) = 150$  を、 $AVE(V_r) = 100$ ,  $AVE(V_g) = 100$ ,  $AVE(V_b) = 100$  と比較することにより、本実施例におけるデジタル画像データ  $D_1$  は、青色画素の平均画素値が大きく、全体に青みの強い画像をあらわしていると判断される。

【0080】そこで、各色画素の平均画素値である  $AVE(V_r)$ ,  $AVE(V_g)$ ,  $AVE(V_b)$  が、基準統計情報である  $AVE(V_r) = 80$ ,  $AVE(V_g) = 110$ ,  $AVE(V_b) = 150$  に一致するように、デジタル画像データ  $D_1$  の全赤色画素の画素値を  $100/80$  倍、全緑色画素の画素値を  $100/110$  倍、全青色画素の画素値を  $100/150$  倍の大きさにすることを画素値補正条件として決定する。

【0081】なお、S3の画素値補正処理で、デジタル画像データ  $D_1$  の画素値を大きく変化させずに色バランスのみを基準統計情報に近づけたい場合には、各色画素の平均画素値の比を、 $AVE(V_r) : AVE(V_g) : AVE(V_b) = 80 : 110 : 150$  に一致させる比較的小さい係数をデジタル画像データ  $D_1$  の各色画素値にかける補正条件を決定してもよい。

【0082】S3では、S2にて決定した画素値補正条件に基づいて、デジタル画像データ  $D_1$  の全画素について、赤色画素の画素値を  $100/80$  倍、全緑色画素の画素値を  $100/110$  倍、全青色画素の画素値を  $100/150$  倍の大きさにする第1の画素値補正処理を行うことにより、デジタル画像データ  $D_2$  を得る。これにより、青みの強い画像をあらわしていたデジタル画像データ  $D_1$  から、標準値と同じ平均画素値を有するVGA規格のデジタル画像データ  $D_2$  が得られる。

【0083】S4では、S3にて得られたデジタル画像データ  $D_2$  において、標本色領域を特定する。

【0084】本実施例における標本色は肌色であり、その設定画素値は  $V_{sr} = 200$ ,  $V_{sg} = 130$ ,  $V_{sb} = 20$  である。したがって、デジタル画像データ  $D_2$  の中から、画素値が該設定画素値と略同一であると判断できる

画素領域を特定することになる。

【0085】具体的には、(数1)式により、デジタル画像データD<sub>2</sub>の着目画素領域と標本色のRGB色空間における距離Zを定義し、距離Zの値が所定の許容差異であるε以下である領域を特定する。

(数1)

$$Z = \text{SQRT} | (V_R - V_{sR})^2 + (V_G - V_{sG})^2 + (V_B - V_{sB})^2 |$$

上記(数1)式において、SQRTは平方根記号、|は絶対値記号である。

【0086】さらに、本ステップにおいては、あらかじめ画像の標本パターンを定めておき、デジタル画像データD<sub>2</sub>と該標本パターンとの適合度をも考慮したうえで、デジタル画像データD<sub>2</sub>の画素領域を特定する。

【0087】本実施例において、デジタル画像データD<sub>1</sub>およびデジタル画像データD<sub>2</sub>は、デジタルカメラ10にて撮像された人物像に対応するものであるから、人の身体の一部である顔の画像を含んでいる。

【0088】そこで、標本パターンとして、目、鼻、口の各画像パターンや、目、鼻、口の配置に関する画像パターンを定めておき、デジタル画像データD<sub>2</sub>のうち、標本パターンの適合度の高い画素領域を特定すれば、該画素領域は標本色たる肌色を有する画素領域である可能性が高い。

【0089】デジタル画像データD<sub>2</sub>の有する画像パターンと標本パターンとの適合度の判断は、下記の要領で行う。

【0090】まず、下記のパラメータの算出を行う。

e：目の検出を行った場合の適合度

n：鼻の検出を行った場合の適合度

m：口の検出を行った場合の適合度

a：目、鼻、口の配置により判断した適合度

r：領域の縦横比

c：領域の円形度(=4π×(領域の面積)/(領域の周囲長)<sup>2</sup>)

上記の各適合度e、n、m、またはaを求めるには、デジタル画像データD<sub>2</sub>の画像上で、図3(a)に示すような標本パターン形状のフィルタを、図3(b)(c)のように移動させて、画像とフィルタとの重なり具合である適合度が最も高くなる位置を発見し、該位置での画像とフィルタとの重なり具合を適合度e、n、m、またはaとする。適合度が大きいほど着目画像とフィルタとの同一性が高い。

【0091】次に、画像適合判定の確からしさPを、経験関数Fを用いて、P=F(e、n、m、a、r、c)として求める。経験関数FはPの値が大きいほど画像適合の確からしさが高くなるように定められる。例えば、最も簡単な経験関数Fの形式としては、同じく経験関数であるf<sub>e</sub>、f<sub>n</sub>、f<sub>m</sub>、f<sub>a</sub>、f<sub>r</sub>、f<sub>c</sub>を用いたF

(e、n、m、a、r、c)=f<sub>e</sub>(e)+f<sub>n</sub>(n)+f<sub>m</sub>(m)+f<sub>a</sub>(a)+f<sub>r</sub>(r)+f<sub>c</sub>(c)のようなものが考えられる。

【0092】更に、RGB色空間における距離Zと画像適合判定の確からしさPを組み合わせた総合評価値TをT≡Z-kP(kは正の調整パラメータ)にて定義し、総合評価値Tの値が所定の許容差異であるδ以下である領域を標本色領域であると特定する。

【0093】このように、デジタル画像データD<sub>2</sub>の色情報のみならず、画像パターン情報をも利用して、デジタル画像データD<sub>2</sub>における標本色領域の特定をより高い確度で行うことができる。

【0094】S5では、S4にて特定した、デジタル画像データD<sub>2</sub>の標本色領域に対応するデジタル画像データD<sub>1</sub>の画素領域を特定する。

【0095】既述の通り、デジタル画像データD<sub>2</sub>の標本色領域に対応するデジタル画像データD<sub>1</sub>の画素領域とは、デジタル画像データD<sub>2</sub>における標本色領域が、S3における第1の画素値補正処理前にデジタル画像データD<sub>1</sub>において占めていた画素領域をいう。

【0096】S6では、S5にて特定したデジタル画像データD<sub>1</sub>の画素領域の画素値が標本色の設定画素値と等しくなるように、デジタル画像データD<sub>1</sub>の全部に第2の画素値補正処理を行う。

【0097】具体的には、S5で特定されたデジタル画像データD<sub>1</sub>の標本色領域の画素値が標本色である肌色の設定画素値(V<sub>sR</sub>=120、V<sub>sG</sub>=100、V<sub>sB</sub>=100)と等しくなるように、デジタル画像データD<sub>1</sub>の全画素につき、同一の画素値補正処理を施すことによって、デジタル画像データD<sub>2</sub>を得る。

【0098】例えば、S5で特定されたデジタル画像データD<sub>1</sub>の標本色領域の画素値が、V<sub>R</sub>=180、V<sub>G</sub>=110、V<sub>B</sub>=12であった場合には、デジタル画像データD<sub>1</sub>の、全ての赤画素の画素値をV<sub>sR</sub>/V<sub>R</sub>=200/180倍に、全ての緑画素の画素値をV<sub>sG</sub>/V<sub>G</sub>=130/110倍に、全ての青画素の画素値をV<sub>sB</sub>/V<sub>B</sub>=20/12倍にすることにより、デジタル画像データD<sub>1</sub>の明るさや色調を適切に補正したVGA規格のデジタル画像データD<sub>2</sub>が得られる。

【0099】(実施例2)次に、図面に基づいて、S1~S5の各ステップからなる画素特定処理と、S6のステップからなる補正処理の他の具体例を説明する。

【0100】本実施例においても、デジタル画像データD<sub>1</sub>として、いわゆるVGA(video graphics array)規格のカラー画素に対応したデジタル画像データを考える。デジタル画像データD<sub>1</sub>はデジタルカメラ10にて撮像された人物像に対応するものであり、撮像時の照明環境やハードウェアの設定が標準的であるならば、標本色たる肌色と設定されたV<sub>sR</sub>=200、V<sub>sG</sub>=130、V<sub>sB</sub>=20と略同一であると判断できる画素値領域を含

むことがあらかじめ期待できるものとする。

【0101】まず、S1にて、デジタル画像データD<sub>1</sub>における画素値情報の統計量を算出する。

【0102】本実施例では、デジタル画像データD<sub>1</sub>の画素値の統計情報として、デジタル画像データD<sub>1</sub>の各カラー画素の全画素値のヒストグラムを算出した。各カラー画素は、RGB各1画素ずつの計3画素を一組として構成されている。

【0103】図4に上記ヒストグラムを示す。該ヒストグラムの横軸は、デジタル画像データD<sub>1</sub>のカラー画素のうち、もっとも明るい画素の明るさを255として、各カラー画素の明るさを線形に表現したものであり、縦軸は各明るさに対応するカラー画素の数である、度数を示している。

【0104】上記ヒストグラムを見ると、デジタル画像データD<sub>1</sub>のカラー画素の明るさ分布はピーク領域が2カ所あり、いわゆる双方性を有していることが分かる。つまり、デジタル画像データD<sub>1</sub>のあらわす画像は、極めて明るい領域と極めて暗い領域の両者から構成されていると推測される。

【0105】このような場合に、標本色たる肌色の明るさが2つのピーク領域の中間レベルに設定されていると、デジタル画像データD<sub>1</sub>のあらわす画像のうち、極めて明るい領域、極めて暗い領域のいずれにおいても、標本色領域を特定することは難しい。

【0106】S2では、S1で算出された統計情報を基準統計情報と比較して、画素値補正条件を決定する。

【0107】ここでは、デジタル画像データD<sub>1</sub>の明るさを変更する画素値補正条件を2種類算出することにする。これは、図4のような明るさ分布を有するデジタル画像データD<sub>1</sub>に対して、標本色たる肌色の明るさが2つのピーク領域の中間レベルに設定されていると、デジタル画像データD<sub>1</sub>のあらわす画像のうち、極めて明るい領域、極めて暗い領域のいずれにおいても、標本色領域を特定することは難しいからである。つまり、デジタル画像データD<sub>1</sub>を明るくするように補正すると、標本色領域が補正前の極めて暗い領域に存在していた場合には、明るさ補正により標本色領域の特定が容易になるが、標本色領域が補正前の極めて明るい領域に存在した場合には、明るさ補正により標本色領域の特定が却って困難になる。この事情は、デジタル画像データD<sub>1</sub>を暗くするように補正すると逆になる。例えば、デジタル画像データD<sub>1</sub>が逆光下で撮影した人物像であるには、デジタル画像データD<sub>1</sub>全体としての平均明るさは明るいとしても、デジタル画像データD<sub>1</sub>を暗くする補正を行うと、人物像の有する肌色を特定することは却って困難になる。

【0108】したがって、S1にて確認したデジタル画像データD<sub>1</sub>の明るさ分布の2つのピーク明るさを、基準統計情報たる標準明るさと一致させるような2つの画

素値補正条件を算出する。図4のヒストグラムに用いた明るさの指標で表現したときに、一般画像の標準明るさが100であり、デジタル画像データD<sub>1</sub>のカラー画素としての明るさ分布は、明るさ40と明るさ180の部分にピークを持つものとする。これらを比較することにより、デジタル画像データD<sub>1</sub>のカラー画素の明るさを100/40倍にする条件と、デジタル画像データD<sub>1</sub>のカラー画素の明るさを100/180倍にする条件とを画素値補正条件として決定した。

【0109】S3では、S2にて決定した2つの画素値補正条件を用いて、デジタル画像データD<sub>1</sub>の画素値の補正を行う。具体的には、デジタル画像データD<sub>1</sub>の全画素について、各カラー画素の明るさに対応する画素値を100/40倍とする画素値補正処理と、画素値を100/180倍とする画素値補正処理を行い、2つのデジタル画像データD<sub>2</sub>を得た。

【0110】S4では、S3にて得られたデジタル画像データD<sub>2</sub>において、標本色領域を特定する。

【0111】具体的には、S3で得た2つのデジタル画像データD<sub>2</sub>の中から、標本色たる肌色の画素値として設定されたV<sub>s,r</sub>=200、V<sub>s,g</sub>=130、V<sub>s,b</sub>=20に最も近いと判断できる画素領域を標本色領域として特定する。なお、2つのデジタル画像データD<sub>2</sub>の中から、画素値が標本色に最も近い画素値を有する画素領域を特定する手法については、実施例1と同様に任意のアルゴリズムを採用でき、例えば、以下のようなアルゴリズムを用いることができる。

【0112】まず、2つのデジタル画像データD<sub>2</sub>の、RGB表色系(R, G, B)で表わされた画素値をHSI表色系(H, S, I)に変換する。具体的には、RGB表色系(R, G, B)であらわされた画素値を、0~1の値となるように規格化した後、R, G, Bの画素値の内、最大値をMAX、最小値をMINとして、下記の(数2)式にしたがい、H(2π/3 ≤ H ≤ 8π/3)、S(0 ≤ S ≤ 1)、I(0 ≤ I ≤ 1)の値を求める。

(数2)

$$I = (MAX + MIN) / 2$$

$$J = (MAX - MIN) / 2$$

$$S = J / I \quad (I < 0.5 \text{ のとき})$$

$$S = J / (1 - I) \quad (I \geq 0.5 \text{ のとき})$$

$$NR = (MAX - R) / (2J)$$

$$NG = (MAX - G) / (2J)$$

$$NB = (MAX - B) / (2J)$$

$$H = \pi (3 + NB - NG) / 6 \quad (MAX = R \text{ のとき})$$

$$H = \pi (5 + NR - NB) / 6 \quad (MAX = G \text{ のとき})$$

$$H = \pi (7 + NG - NR) / 6 \quad (MAX = B \text{ のとき})$$

標本色が肌色である場合には、上記(数2)式により得られた(H, S, I)を用いて、下記の(条件1)及び

(条件2)に最も適合するデジタル画像データD<sub>2</sub>の画



素領域を、標本色領域であると特定することができる。

(条件1)

$$0.251 < I < 0.863$$

(条件2)

$$cH = 3.34, cS = 0.359, ds = 0.203$$

$$dh = 0.294 \quad (H < cH \text{ のとき})$$

$$dh = 0.441 \quad (H \geq cH \text{ のとき})$$

として

$$\{(H - cH) / dh\}^2 + \{(S - cS) / ds\}^2 < 1$$

S4にて、2つのデジタル画像データD<sub>1</sub>において標本色領域を特定した後は、標本色領域を有する一方のデジタル画像データD<sub>1</sub>を選択し、デジタル画像データD<sub>1</sub>において該デジタル画像データD<sub>1</sub>の標本色領域に対応する領域を特定することにより、実施例1と同様に、ステップS5、S6の処理を行う。

【0113】

【発明の効果】請求項1の発明に係る画素特定方法は、以上のように、第1のデジタル画像データの画素値の統計情報を基準統計情報と比較して、該第1のデジタル画像データの画素値を補正するための画素値補正条件を決定するステップと、上記第1のデジタル画像データの一部または全部に上記画素値補正条件に基づいた第1の画素値補正処理を行うことにより、第2のデジタル画像データを得るステップと、上記第2のデジタル画像データにおいて、標本色と略同一色である標本色領域を特定するステップと、上記第1のデジタル画像データにおいて、上記標本色領域に対応する画素領域を特定するステップとを包含する構成である。

【0114】また、請求項8の発明に係る記録媒体は、以上のように、第1のデジタル画像データの画素値の統計情報を基準統計情報と比較して、該第1のデジタル画像データの画素値を補正するための画素値補正条件を決定するステップと、上記第1のデジタル画像データの一部または全部に上記画素値補正条件に基づいた第1の画素値補正処理を行うことにより、第2のデジタル画像データを得るステップと、上記第2のデジタル画像データにおいて、標本色と略同一色である標本色領域を特定するステップと、上記第1のデジタル画像データにおいて、上記標本色領域に対応する画素領域を特定するステップとを包含する画素特定プログラムを記録した構成である。

【0115】それゆえ、第1のデジタル画像データが、あらかじめ定めた標本色とは大きく異なる色領域のみからなる場合であっても、第1のデジタル画像データより標準的な画素値の統計値を持ち、標本色に近い色領域を有すると期待される第2のデジタル画像データが得られる。さらに、第2のデジタル画像データにおいて特定された標本色領域に対応する第1のデジタル画像データの画素領域が特定される。

【0116】これにより、第1のデジタル画像データが、標本色とは大きく異なる色領域のみからなり、第1のデジタル画像データにおいて標本色領域を特定することが困難である場合でも、標本色領域であるか否かの判定条件を緩めることなく、第1のデジタル画像データにおいて標本色を有するべき画素領域を的確に特定することができるという効果を奏する。

【0117】請求項2の発明に係る画素特定方法は、以上のように、第1のデジタル画像データの画素値の統計情報を基準統計情報と比較して、該第1のデジタル画像データの画素値を補正するための複数の画素値補正条件を決定するステップと、上記第1のデジタル画像データの一部または全部に上記複数の画素値補正条件に基づいた複数の第1の画素値補正処理を行うことにより、複数の第2のデジタル画像データを得るステップと、上記複数の第2のデジタル画像データにおいて、最も標本色に近い色を有する標本色領域を特定するステップと、上記第1のデジタル画像データにおいて、上記標本色領域に対応する画素領域を特定するステップとを包含する構成である。

【0118】それゆえ、第1のデジタル画像データより標準的な画素値の統計値を持ち、標本色に近い色領域を有すると期待される第2のデジタル画像データが複数得られる。したがって、第1のデジタル画像データの明るさや色調が標準状態と大きく異なる場合であっても、複数種類の画素値補正処理を行うことによって、より標本色に近い領域を有する第2のデジタル画像データを得ることが容易になる。

【0119】これにより、第1のデジタル画像データには、あらかじめ定めた標本色である画素領域が含まれない場合であっても、標本色領域であるか否かの判定条件を緩めることなく、第1のデジタル画像データにおいて標本色を有するべき画素領域をよりの確に特定することができるという効果を奏する。

【0120】請求項3の発明に係る画素特定方法は、以上のように、請求項1または2の構成において、上記標本色は、肌色である構成である。

【0121】それゆえ、請求項1または2の作用に加えて、第2のデジタル画像データにおいて人物の肌色を有する標本色領域に対応する第1のデジタル画像データの画素領域が特定される。

【0122】これにより、請求項1または2の効果に加えて、第1のデジタル画像データが人物像を含む場合には、画像の明るさや色調の自然さを大きく左右する人物の肌色を有するべき画素領域を的確に特定することができるという効果を奏する。

【0123】請求項4の発明に係る画素特定方法は、以上のように、請求項1乃至3のいずれか1項の構成において、上記第1または第2のデジタル画像データの有する画像パターンと標本パターンとの適合度も考慮し

て、上記標本色領域を特定する構成である。

【0124】それゆえ、請求項1乃至3のいずれか1項の作用に加えて、着目領域の色が標本色に近いか否かの判定だけでなく、第1または第2のデジタル画像データにおける着目領域の画像パターンとあらかじめ定めた標本パターンとの適合度をも総合的に考慮したうえで、第2のデジタル画像データの標本色領域や、対応する第1のデジタル画像データの画素領域が特定されることになる。

【0125】これにより、請求項1乃至3のいずれか1項の10 効果に加えて、第1のデジタル画像データが一定の色とパターンを有する画像を含むことがあらかじめ判明している場合には、第1のデジタル画像データまたは第1のデジタル画像データから生成された第2のデジタル画像データの画像データのパターン情報をも利用することにより、第1のデジタル画像データにおいて標本色を有すべき画素領域をよりの確に特定することができるという効果を奏する。

【0126】請求項5の発明に係る画素特定方法は、以上の10 ように、請求項4の構成において、上記標本パターンは、人の身体の一部または全部をあらわす画像パターンである構成である。

【0127】それゆえ、請求項4の作用に加えて、第1または第2のデジタル画像データの着目領域の画像と、人の身体の一部または全部をあらわす標本パターンとの適合性判断が行われる。したがって、第2のデジタル画像データの色情報と、第1または第2のデジタル画像データの15 パターン情報の両者を利用して、第2のデジタル画像データの標本色領域が特定される。

【0128】これにより、請求項4の効果に加えて、第1の20 デジタル画像データのあらわす画像が人の身体の一部または全部を含むことがあらかじめ判明している場合には、第2のデジタル画像データの標本色領域の特定、さらには第1のデジタル画像データにおいて標本色を有すべき画素領域をよりの確に特定することができるという効果を奏する。請求項6の発明に係る画像処理方法は、以上の10 ように、請求項1乃至5のいずれか1項に記載の画素特定方法により特定された画素領域の画素値と上記標本色の画素値とが等しくなるように、上記第1のデジタル画像データの一部または全部に第2の画素値補正処理を行う構成である。

【0129】それゆえ、請求項1乃至5のいずれか1項の作用に加えて、第2のデジタル画像データの標本色領域に対応するものとして特定された第1のデジタル画像データの画素領域の色が、あらかじめ定めた標本色と同一になるように、第1のデジタル画像データの一部または全部に画素値補正処理が行われる。

【0130】これにより、請求項1乃至5のいずれか1項の20 効果に加えて、第1のデジタル画像データの明るさや色調が標準的な画像の明るさや色調からずれている場

合でも、第1のデジタル画像データにおいて重要な画像領域である、標本色を有すべき画素領域の明るさや色調を標準的な標本色に揃えることができるという効果を奏する。

【0131】請求項7の発明に係る画像処理方法は、以上のように、請求項6の構成において、上記第2の画素値補正処理は、上記第1のデジタル画像データの一部または全部に同一の処理を行う構成である。

【0132】それゆえ、請求項6の作用に加えて、第2の10 デジタル画像データの標本色領域に対応するものとして特定された第1のデジタル画像データの画素領域が、あらかじめ定めた標本色と同一色になるように、第1のデジタル画像データの一部または全部に同一の画素値補正処理が行われる。

【0133】これにより、請求項6の効果に加えて、第1のデジタル画像データのもつ色バランスや自然な明暗を崩さずに、個々に異なる明るさや色調を有する第1のデジタル画像データの画像状態を表示、出力、印刷などに適した一定の標準状態へと揃えることができるという20 効果を奏する。

【0134】請求項9の発明に係る記録媒体は、以上のように、第1のデジタル画像データの画素値の統計情報を基準統計情報と比較して、該第1のデジタル画像データの画素値を補正するための複数の画素値補正条件を決定するステップと、上記第1のデジタル画像データの一部または全部に上記複数の画素値補正条件に基づいた複数の第1の画素値補正処理を行うことにより、複数の第2のデジタル画像データを得るステップと、上記複数の第2のデジタル画像データにおいて、最も標本パターンとの適合度が高い標本色領域を特定するステップと、上記第1のデジタル画像データにおいて、上記標本色領域に対応する画素領域を特定するステップとを包含する画素特定プログラムを記録する構成である。

【0135】それゆえ、第1のデジタル画像データより標準的な画素値の統計値を持ち、標本色に近づいた色領域を有すると期待される第2のデジタル画像データが複数得られる。したがって、第1のデジタル画像データの明るさや色調が標準状態と大きく異なる場合であっても、複数種類の画素値補正処理を行うことにより、あらかじめ定めた標本パターンとの適合度がより高く、標本色を有すべき領域を有する第2のデジタル画像データを得ることが容易になる。

【0136】これにより、第1のデジタル画像データには、あらかじめ定めた標本色である画素領域が含まれない場合であっても、標本色領域であるか否かの判定条件を緩めることなく、第1のデジタル画像データにおいて標本色を有すべき画素領域をよりの確に特定することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】変換処理プログラムの概略を示すフローチャー

トである。

【図2】本発明の一実施形態に係る画像処理システムの構成図である。

【図3】画像パターンの適合度評価を説明するための説明図である。

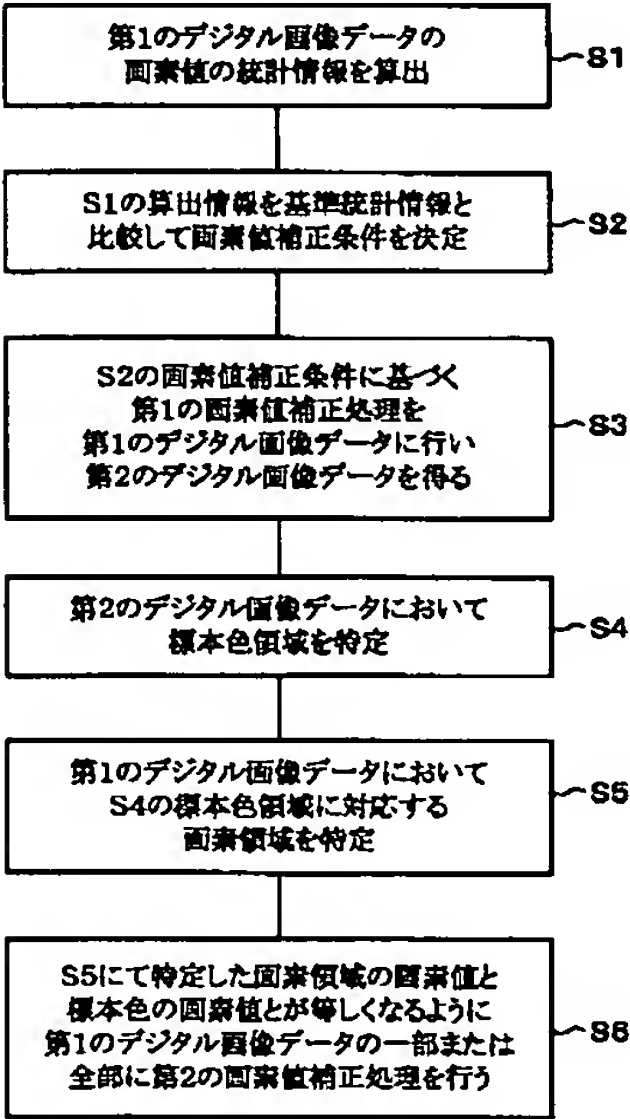
【図4】デジタル画像データの画素値と度数との分布列を示す説明図である。

【符号の説明】

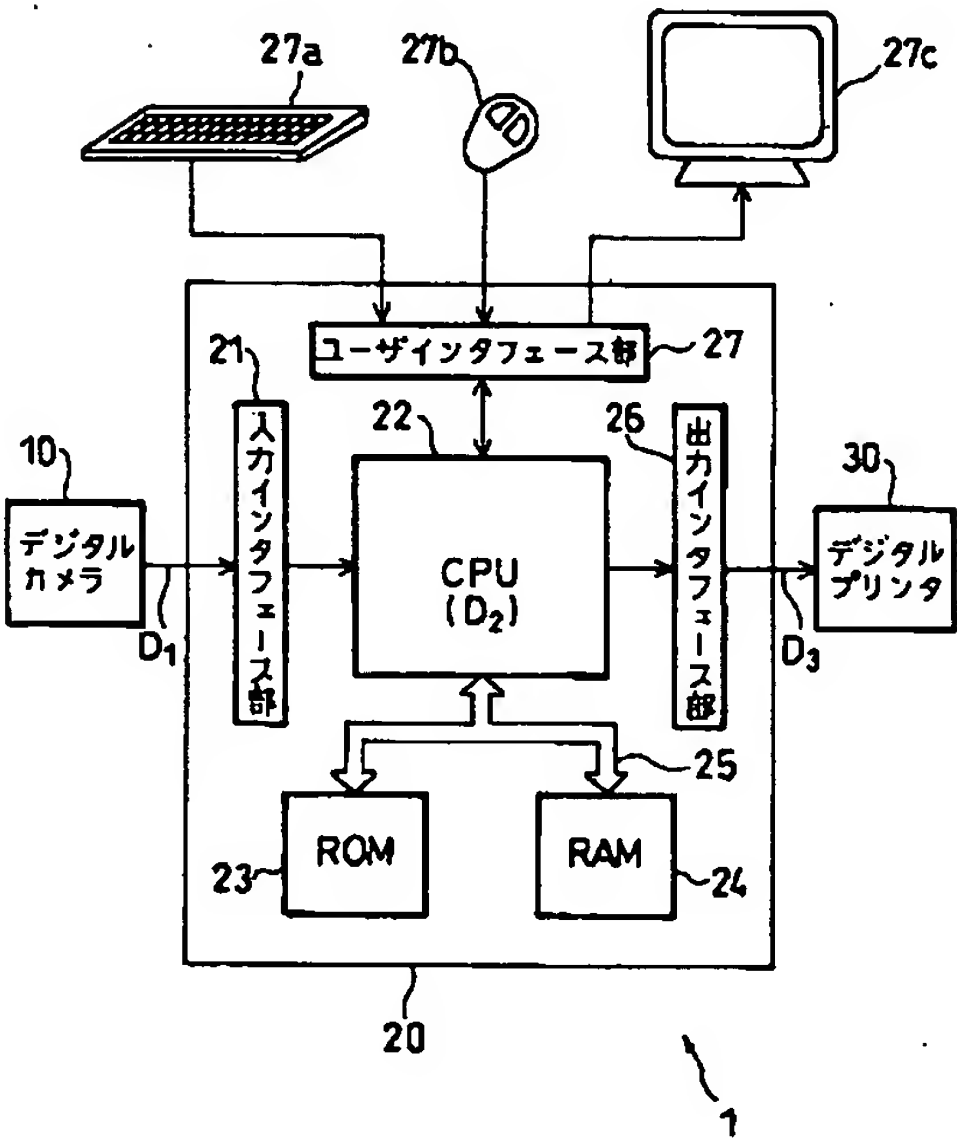
- 1 画像処理システム
- 10 デジタルカメラ
- 20 コンピュータ
- 21 入力インタフェース部
- 22 CPU

- \* 23 ROM
- 24 RAM
- 25 バス
- 26 出力インタフェース部
- 27 ユーザインタフェース部
- 27a キーボード
- 27b マウス
- 27c ディスプレイ装置
- 30 デジタルプリンタ
- 10 D<sub>1</sub> デジタル画像データ（第1のデジタル画像データ）
- D<sub>2</sub> デジタル画像データ（第2のデジタル画像データ）
- \* タ）

【図1】

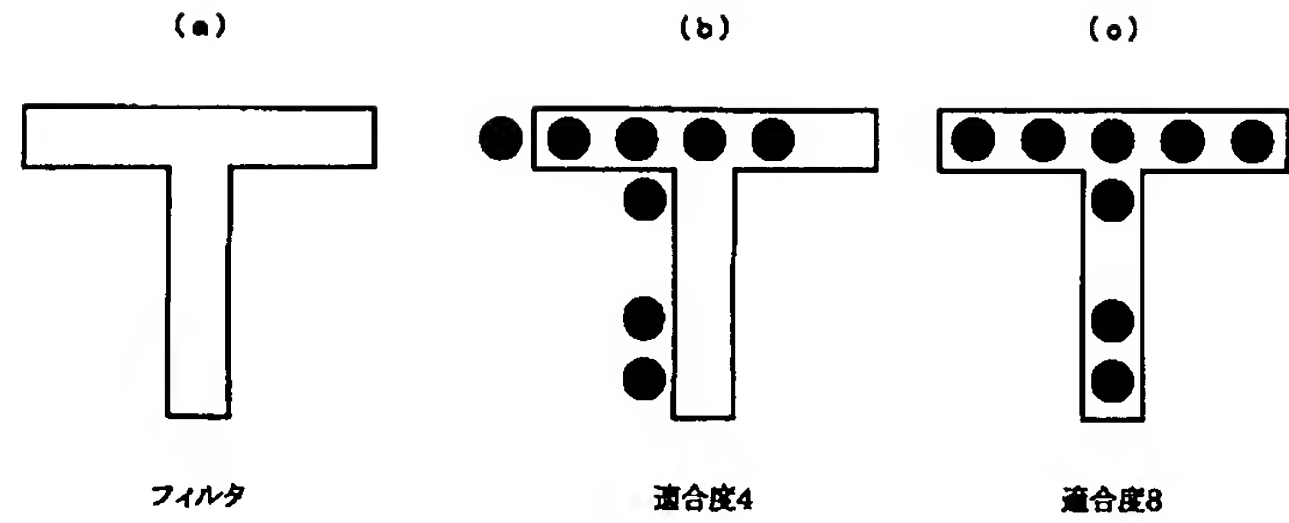


【図2】

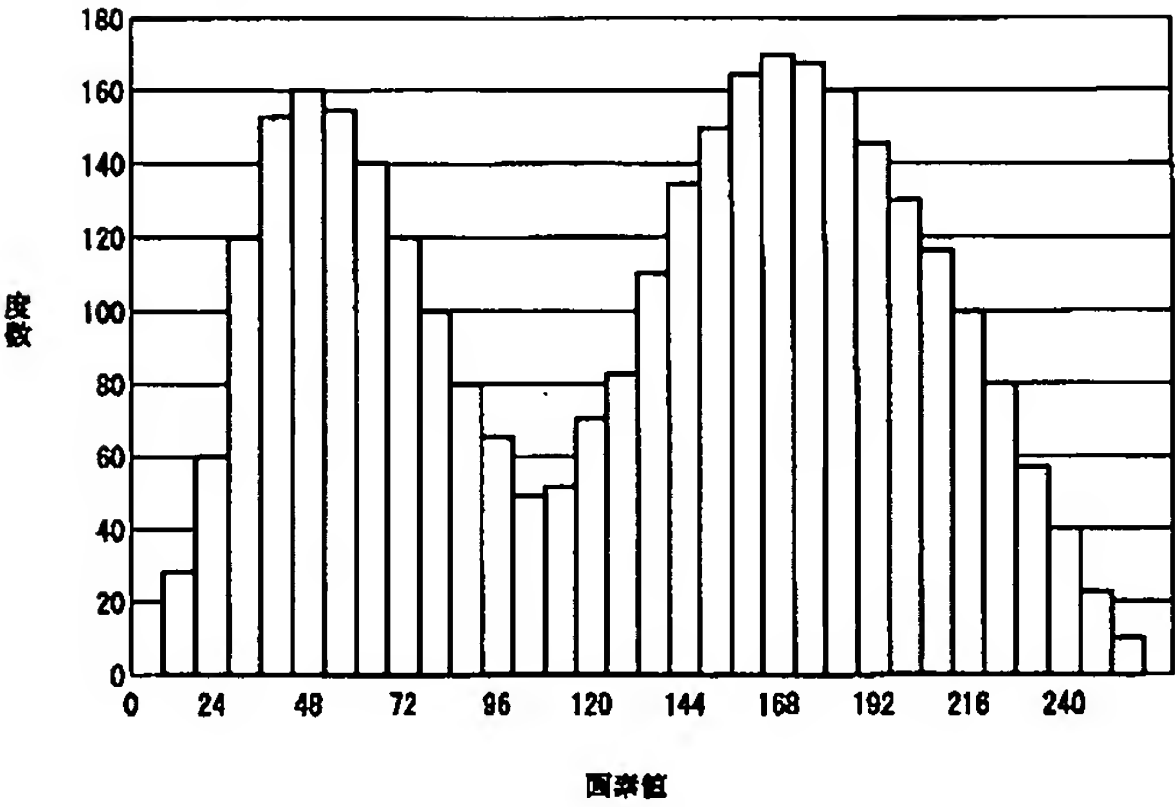




【図3】



【図4】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5B057 BA02 CA01 CA08 CA12 CA16  
CB01 CB08 CB12 CB16 CC01  
CE11 CE17 DA08 DB02 DB06  
DB09 DC23  
5C077 LL19 MP01 MP08 NN03 PP10  
PP21 PP27 PP32 PP37 PP43  
PP44 PP45 PP46 PQ19  
5C079 HB01 LA10 LA12 LB01 MA10  
NA03 NA05 NA29 PA01 PA02  
PA03  
5L096 AA02 AA06 CA02 DA01 EA12  
FA32 FA37 FA46